

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平10-508736

(43)公表日 平成10年(1998)8月25日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

H 0 4 N 5/335

F I

H 0 4 N 5/335

Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平8-515673  
 (86)(22)出願日 平成7年(1995)10月28日  
 (85)翻訳文提出日 平成9年(1997)5月14日  
 (86)国際出願番号 PCT/EP95/04235  
 (87)国際公開番号 WO96/15626  
 (87)国際公開日 平成8年(1996)5月23日  
 (31)優先権主張番号 P4440613.4  
 (32)優先日 1994年11月14日  
 (33)優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), CA, CN, JP, KR, U S

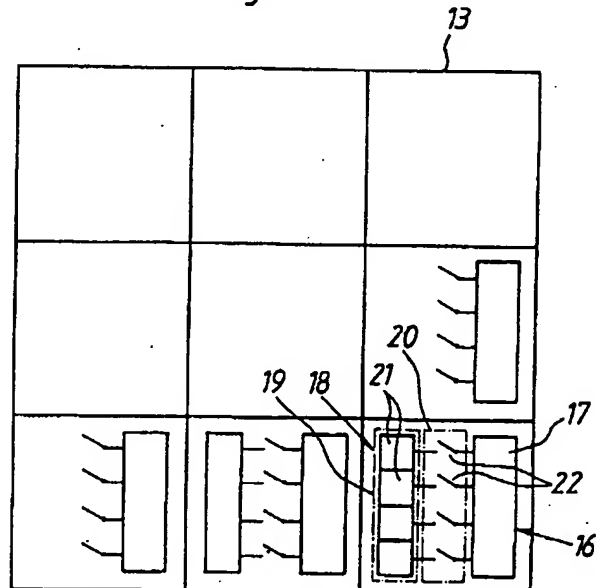
(71)出願人 ライカ アーゲー  
 スイス、9435 ヘルブルッグ、ポストフ  
 ァッハ  
 (72)発明者 シュビリック、トーマス  
 スイス、8307 エフレティコン、グルント  
 シュトラーセ 4  
 (72)発明者 ザイツ、ペーター  
 スイス、8700 キュスナッハト、クゼンシ  
 ュトラーセ 21  
 (74)代理人 弁理士 加藤 朝道

(54)【発明の名称】 強度変調された照射野の検出及び復調のための装置及び方法

## (57)【要約】

多数のセンサ要素(16)からなる画像センサ(13)に関する発明である。それぞれのセンサ要素(16)は感光領域(17)を有しており、そこでは発光が位置の関数として検出される。それぞれのセンサ要素(16)と対応して、多数の記憶セル(21)があり、そこではそれぞれのセンサ要素(16)の感光領域(17)で検出された電荷が順次記憶される。画像センサ(13)は、強度変調された発光を位置の関数として検出すると同時に復調する。この発明は、検証される対象のための変数の範囲を決定することを可能にし、対象が該範囲発見の目的のために正確に記録されることを保証する。

Fig.2



までのいずれか又は2以上に記載の装置。

7. 電氣的スイッチ(22)が、トランジスタスイッチ又はCCD移送ゲート(27)として構成されていることを特徴とする請求項第1項から第6項までのいずれかに記載の装置。

8. 強度変調された照射野の検出及び復調のための方法であって、

—1次元又は2次元に配列されたセンサ要素(16

)で構成されている画像センサ(13、23)に光学系(12)を介して照射野が撮像ないし結像されること、

—最初の段階では、センサ要素(16)の感光性部分(17)内で、次々と照射野の強度に対応して信号電荷が発生されて、集積間隔(I)の間信号電荷が集積されること、

—その都度集積された信号電荷は、発光源によって発生した変調信号に同期してセンサ要素(16)の非感光性部分(18)内に移送されて、記憶セル(21、26)内に記憶されること、

—感光性部分(17)内で発生した信号電荷は、順次、センサ要素(16)の感光性部分から、記憶セル(21、26)に割り当てられた少なくとも1個の電氣的スイッチ(22)を経由して、対応する記憶セル(21、26)に供給されて記憶されること、

—そして第2の段階では、記憶セル(21、26)に記憶された測定値が、次々に読み出され、評価装置(15)に供給されること、  
を特徴とする方法。

9. 対象物(11)が発光源から周期的に又はパルス型に発生される変調信号で照らし出され、該変調信号が強度変調された照射野として画像センサ(13)に2次元に、対象の外形及び／又は構造についての情報

が存在するように、撮像(画像形成ないし結像)されることを特徴とする請求項第8項に記載の方法。

10. 信号電荷が周期的に記憶セル(21、26)内に加算されることを特徴と

## 【発明の詳細な説明】

〔発明の名称〕 強度変調された照射野の検出及び復調のための装置及び方法

本発明は、請求項1ないし8に応じて、強度変調された照射野の検出及び復調のための装置及び方法に関する。

工学における多くのシステムの挙動は、なかんずく、変調信号を使って検査される。システムは、変調された、例えば正弦波状の信号で励起され、その場合にシステムの応答が測定される。得られたシステムの応答の変調、その励起信号に対しての位相のシフト、背景信号のレベル（オフセット）は、特性値として、規定される。

公知の半導体—画像センサにより、光強度の2次元分布は2次元の光電流密度分布に変換される。いわゆるピクセル（画素）において、光により発生した信号電荷は一時集積される。実例は、CCD画像センサが、DE 3 9 0 9 3 9 4 C 2 で知られており、それによると、発生する電荷パターンは、露光中に横方向にシフトされる。このために、測量に際して画像センサに相対的に動いている対象の運動ぶれの発生は、回避されるということである。

走査が不要で、画像を与えるレーザーレーダー3Dカメラの使用について、変調光を従来の画像センサから撮像する方法が知られている（スキャナー無しのレーザーレーダー画像（Laser-Rader Imaging Without Scanners）、光子スペクトル（Photonics Spectra）、p p.28、1994年4月）。復調は、撮像対象と半導体画像センサとの間の、画像を受取る時間的に可変な増幅要素で行われる。この増幅要素は、マイクロチャンネルプレート（MCP）で構成され、100から1000ボルトまでの高電圧で運転されなければならない。到着する光は、時間的に変調され、増幅要素内で吸収され、次に画像センサに達し、これは積分器の役割だけをもつ。それは、3つ以上の画像を撮影することができるが、その際、増幅要素における吸収を通しての相当の光量損失に甘んじなければならない。さらに、撮影の間に画像が、画像センサから完全に読出されなければならない。

その他、時間的に異なった偏光の復調のためのCCD—画像センサが知られている（H. Povel, H. Aebbersold, J. O. Stenflo, "圧電弾性変調器を持つ2次元偏

要素でも構成でき、その場合各点毎の測定が行われ得る。

それぞれのセンサ要素は、少なくとも記憶セルを有しており、その記憶セルが、センサ要素の光感度の高い部分で検出された電荷の加算 (Aufaddieren) を可能にしている。これによって、強度の小さい信号の検出が果たされる。

好ましい実施形態について言えば、正弦波状に形成された照射野が検出され復調される。周期毎の4つの走査ないしサンプリング (Abtastungen) をいくつか行うことによって、照射野の振幅、位相及び背景光が決定され得る。走査 (サンプリング) レートの向上によって、検出される照射野の別のパラメータ、たとえ

ばフーリエ係数の決定が得られる。

本発明の実施例は、以下に図面をもとにして詳しく解説される。

下記を示す：

図1 本発明に従う装置のブロック回路図

図2 第1実施例の画像センサの構造図

図3 第2実施例の画像センサの構造図

図4 検出された正弦波状の変調信号の時間的推移

本発明は、距離測定のため有利に使用できる。発光源から放射される変調された光パルスは、測定対象で反射され本発明の装置から検出されるのであるが、該光パルス走行時間は、変調された光の位相差の検出によって決定できる。さらに本発明は、測定対象の画像情報を同時に撮影するという可能性を与える。本発明の好ましい応用として、自動センシングやロボティクスへの応用が考えられる。

次に記述される実施例の装置は、検出される照射野の位相、ピーク値及び背景の光レベルを決定することの役にたつものである。変調信号の放射のための発光源としてはレーザー10が働き、これは測定対象11に向けられる (図1参照)。測定対象11で反射した照射野は、従来のレンズ12でその装置の画像センサ

13上に撮像 (画像形成ないし結像) される。クロックジェネレータ14は、画像センサ13で測定された信号の制御装置として働き、それらを画像センサ13で行われた検出及び復調に続いて評価装置 (ユニット) 15に供給する。そこで

順次の移送と、記憶セル21内でのその繰返し加算の後で、電荷量に比例した測定値が記憶領域19から評価装置(ユニット)15内へ転送され、そこで検出さ

れた発光信号の変数が計算される。

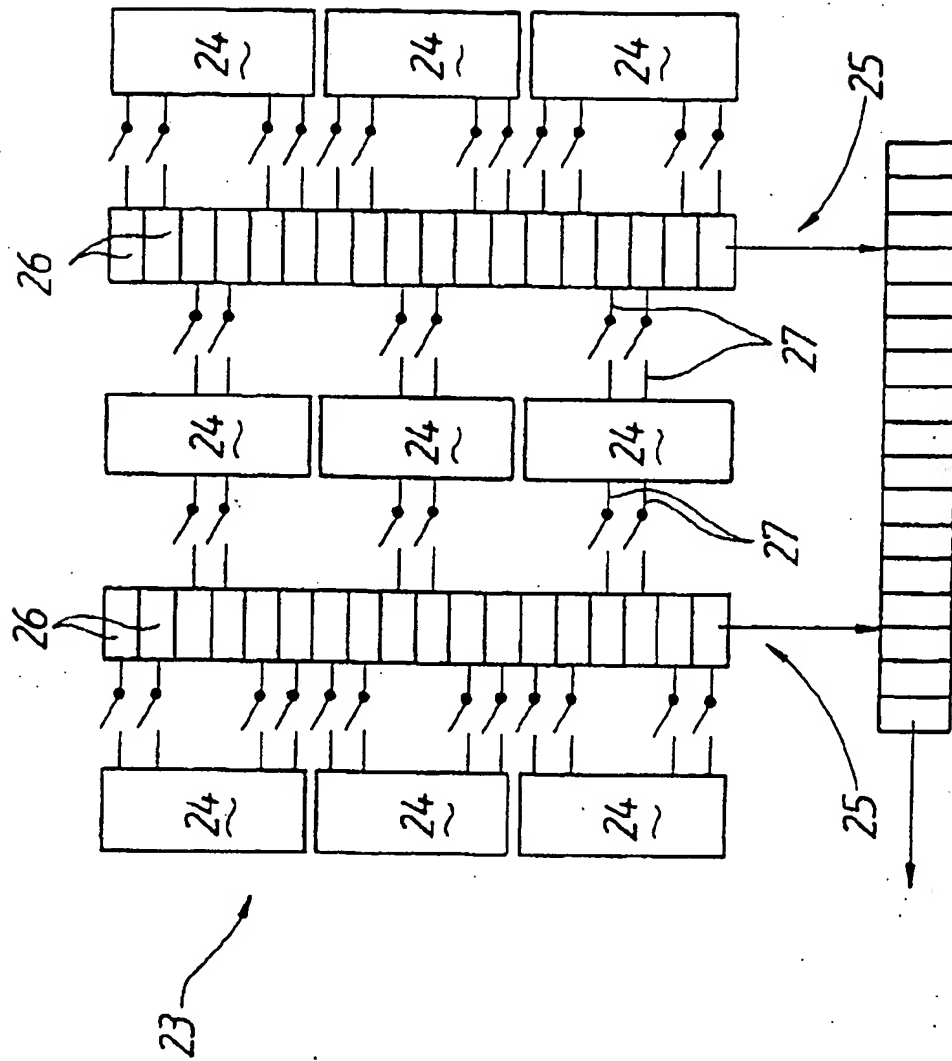
図4に示すように、下記の変数が場所に依存して測定される。検出された発光信号と放射された変調信号との間の位相差 $\Phi$ が決定され、それによって、測定対象11への距離が算出できる。変調信号のピーク値が時点 $t_0$ の基準点としての役割をする。さらに、復調した発光信号からピーク値A、背景光レベルBが決定され得る。

第2実施例では、図3に示すように、画像センサ23はもっぱらCCD技術で構成される。画像センサ23は、画像センサ23の感光性部分としての $3 \times 3$ の逆バイアスMOS型コンデンサ24でできた領域で構成されている。感光性のMOS型コンデンサ24の間には夫々記憶セル26で構成され縦に並んだCCD領域25が配列されている。周期毎に4回の電荷の走査(サンプリング)のため、それぞれの感光性MOS型コンデンサ24は、電氣的スイッチとしての4つの移送ゲート27を経由して4つの記憶セル26と結ばれている。図示されないクロックジェネレータが、MOS型コンデンサ24から縦のCCD領域25内への電荷の通電と、次に続く垂直のCCD領域25から水平(横)に並んだCCD領域28内への発光電荷の移送、を制御する。そこから信号電荷は、測定値の決定のため評価装置へと供給される。

他の手段として、CCD領域は同様に円形状に構成し得る。なお、CCD領域は、夫々MOS型コンデンサ24を含む。

【図3】

Fig.3



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		Inter- nal Application No. PCT/EP 95/04235
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04N5/335 H04N3/15 G01S7/491		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04N G01S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 604 282 (THOMSON CSF SEMICONDUCTEURS) 29 June 1994 see column 11, line 11 - column 12 see figures 4-6 ---	1,2,4,5, 7-9
X	EP,A,0 605 282 (THOMSON CSF SEMICONDUCTEURS) 6 July 1994 see column 8, line 34 - column 10, line 45 see figures 4-8 ---	8-10
A	US,A,4 780 605 (TIEMANN JEROME J) 25 October 1988 see column 4, line 62 - column 11, line 15 ---	1-10
A	WO,A,92 00549 (CENTRE NAT RECH SCIENT) 9 January 1992 see page 1, line 5 - page 4, line 4 see page 4, line 24 - page 9, line 17 ---	1,8,9
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  29 January 1996		Date of mailing of the international search report  01. 03. 96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patenslan 2 NL - 2220 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Wentzel, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 95/04235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0604282	29-06-94	FR-A- 2699779	24-06-94
		JP-A- 6317477	15-11-94
		US-A- 5446283	29-08-95
EP-A-0605282	06-07-94	FR-A- 2700091	01-07-94
		JP-A- 6300639	28-10-94
		US-A- 5432348	11-07-95
US-A-4780605	25-10-88	NONE	
WO-A-9200549	09-01-92	FR-A- 2664048	03-01-92
		DE-C- 4192191	12-10-95
		GB-A, B 2252406	05-08-92
		JP-T- 5501454	18-03-93
		US-A- 5286968	15-02-94
US-A-4878116	31-10-89	NONE	